

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-50502

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)2月20日

H 01 P 1/205

C  
H7741-5J  
7741-5J

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 誘電体フィルタ

⑯ 特 願 昭63-200384

⑰ 出 願 昭63(1988)8月11日

⑱ 発 明 者 岩 田 孝 東京都中央区日本橋1丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

⑲ 出 願 人 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 阿部 美次郎

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

誘電体フィルタ

## 2. 特許請求の範囲

(1) 複数個の独立する誘電体共振器を結合させてなり、前記誘電体共振器のそれぞれは、貫通孔を開口させた開放端面及び前記貫通孔と平行な結合面を除く内周面及び外周面に導電膜を有し、前記開放端面が同一方向を向き、前記結合面が互いに対向するようにして順次に配列されており、かつ、前記結合面間に結合用切欠を有する導電体を介在させて互いに結合されていることを特徴とする誘電体フィルタ。

(2) 前記切欠は、前記貫通孔の軸方向長の中間部よりは上方または下方にあることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の誘電体フィルタ。

(3) 前記導電体は、金属板であることを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項に記載の誘電体フィルタ。

## 3. 発明の詳細な説明

## &lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は、自動車電話或いはコードレス電話用フィルタ等に使用される誘電体フィルタに関し、複数個の独立する誘電体共振器を、結合面間に結合用切欠を有する導電体を介在させて互いに接合させることにより、種々の要求に対して、柔軟に対応でき、しかも結合用外付部品が不要で、部品点数が少なく小型であり、加えてフィルタ特性調整の容易な誘電体フィルタが得られるようにしたものである。

## &lt;従来の技術&gt;

この種の誘電体フィルタとしては、単体として独立する複数個の円筒型誘電体共振器を、結合コンデンサを介して接続した単体形誘電体フィルタと、誘電体磁器を共用して溝等により段間結合をとった一体形誘電体フィルタの2種類が、従来より知られている。第12図は従来の単体形誘電体フィルタの平面図、第13図は同じくその正面断面図である。誘電体共振器1のそれぞれは、チタ

ン酸カルシウム—チタン酸マグネシウム等を主成分とする誘電体磁器材料を用いて、貫通孔101を有する円筒状に形成された誘電体磁器102の軸方向の開放端面103を除く外周面及び内周面に、メタライズを施して、電氣的に互いに導通する導電膜104を被着させてある。一方、誘電体磁器基板等でなる誘電体基板2の表面に、電極31～34を被着形成して、各電極31～34間に結合用コンデンサを形成させる。そして、電極31～34のそれぞれに、誘電体共振器1の導電膜104をリード線41～44によって電氣的に導通させる。

次に、第14図は実願昭59-24395等で知られた従来の一体形誘電体フィルタの断面図で、一体焼成によりブロック状に形成された誘電体磁器5に、間隔をおいて複数個の貫通孔61、62及び63を並設すると共に、貫通孔61～63を開口させた両面51、52のうち的一面51を開放端面とし、この開放端面51を除く外表面及び貫通孔61～63の内周面にメタライズを施して、電

氣的に導通する導電膜7を形成してある。

開放端面51と対向する短絡端面52には、貫通孔61～62間及び貫通孔62～63間に、凹溝53、54が形成されており、この凹溝53、54の深さ、幅等を適当に選定することにより、貫通孔61によって形成される共振部、貫通孔62によって形成される共振部及び貫通孔63によって形成される共振部間で、所定の段間結合を得るようになっている。

更に、別の従来技術として、隣り合う共振子の相対向する結合面の少なくとも一方に、金属膜を施し、金属膜に結合用窓を設け、結合用窓を介して、共振子間を電界的または磁界的に結合するようにしたもの（実開昭57-89301号）も知られている。

#### <発明が解決しようとする問題点>

しかしながら、上述した従来の誘電体フィルタには次のような問題点がある。

##### (イ) 単体形誘電体フィルタの問題点

結合を得るために、コンデンサやインダクタ等

を外付けする必要があるため、部品点数が増え、大型化すると共に、組立工数が増え、コスト高になる。

##### (ロ) 一体形誘電体フィルタの問題点

誘電体磁器5の一体成形及び焼成時に、成形圧力及び焼成温度条件の変動等の影響を受けて、特性にバラツキを生じ易く、歩留りが悪い。また、いずれかの共振段に特性不良等の不具合を生じた場合、全体として不良品となってしまい、歩留りが低下する。更に、要求される共振段数に応じた成形金型が必要で、金型の種類が増え、製造コストアップを招く。

(ハ) 実開昭57-89301号の如く、隣り合う共振子の相対向する結合面に金属膜を施し、金属膜に結合用窓を設ける構造では、結合窓の形成に当って、研磨等の面倒な作業が必要になること、研磨時に誘電体磁器素体まで研磨されてしまい共振特性変動を招き易いこと、従って結合窓の大きさを調整して、結合度を所望値に合わせる作業が困難であること等の問題点を生じる。

#### <問題点を解決するための手段>

上述する従来の問題点を解決するため、本発明に係る誘電体フィルタは、複数個の独立する誘電体共振器を結合させてなり、前記誘電体共振器のそれぞれは、貫通孔を開口させた開放端面及び前記貫通孔と平行な結合面を除く内周面及び外周面に導電膜を有し、前記開放端面が同一方向を向き、前記結合面が互いに対向するようにして順次に配列されており、かつ、前記結合面間に結合用切欠を有する導電体を介在させて互いに結合されていることを特徴とする。

#### <作用>

複数個の独立する誘電体共振器を結合させてあるので、必要な段数に応じた誘電体共振器を用意し、それを組合せるだけでよい。このため、種々の要求に対して、柔軟に対応できる。また、何れか1つに特性不良等を生じても、それを交換するだけでよい。このため、1つの誘電体共振の不良によって全体の歩留りが低下するのを回避できる。

また、誘電体共振器のそれぞれは、貫通孔を開口させた開放端面及び貫通孔と平行な結合面を除く内周面及び外周面に導電膜を有し、開放端面が同一方向を向き、結合面が互いに対向するようにして順次に配列され、かつ、互いに接合されているので、複数の誘電体共振器それぞれは独立部品となっていて、全体として見た場合、一体形の誘電体フィルタが得られる。しかも、各誘電体共振器の結合面間に結合用切欠を有する導電体を介在させて互いに接合されているので、外付コンデンサまたはインダクタ等の部品が不要であり、部品点数が少なく、小型の誘電体フィルタが得られる。誘電体フィルタの特性は、この切欠の大きさ及び位置等を調整することにより、容易に調整することができる。

#### <実施例>

第1図は本発明に係る誘電体フィルタの分解斜視図、第2図は同じくその正面断面図である。図において、81～83は誘電体共振器、91、92は導電体である。

がそれぞれ設けられている。切欠911、921は、誘電体共振器81～83の軸方向長さLの中間位置Oよりも、開放端面812～832側に形成してある。後で説明するように中間位置Oよりも短絡端面側に形成してもよい。この種の誘電体フィルタにおいては、よく知られているように、電圧分布は開放端面812～832で最大となり反対側の短絡端面で最小となる。電流分布は、これとは反対に、開放端面812～832で最小で短絡端面側で最大となる。誘電体共振器81～83の軸方向長さLの中間位置Oは、電圧分布と電流分布の両者に関して、中立位置にあり、中間位置Oよりも開放端面812～832寄りになるにしたがって磁界結合が増し、短絡端面に向うにつれて電界結合が増す。切欠911、921はこの磁界結合または電界結合を調整するものである。従って、これらは、中間位置Oよりも開放端面812～832側または短絡端面側に形成する必要がある。切欠911、921の大きさ及び位置等は、要求されるフィルタ特性を考慮して定める。一般的に切欠911、921

誘電体共振器81～83は要求される段数に応じて複数個備えられる。誘電体共振器81～83のそれぞれは、貫通孔811～831を開口させた開放端面812～832及び貫通孔811～831と平行な結合面813～833を除く内周面及び外周面に導電膜814～834を有する六面体状となっている。入出力側の誘電体共振器81及び83は、1つの結合面813及び833を有するだけであるが、中間部にある誘電体共振器82は2つの結合面823、823を有する。

これらの誘電体共振器81～83は、開放端面812～832が同一方向を向き、結合面813～833が互いに向き合うようにして、順次に配列されている。そして隣り合う誘電体共振器81-82、82-83の結合面813-823、823-833間に導電体91、92をそれぞれ介在させて、結合させてある。導電体91、92は銅板等によって構成するのが望ましい。また、結合手段としては、接着またはバネ圧接構造等が考えられる。

導電体91、92には結合用の切欠911、921

による結合が増すと、第9図の曲線A<sub>1</sub>から曲線A<sub>2</sub>の如く、通過帯域幅が広がる方向に制御される。

また、電界結合による場合は、第10図に示すように、高域側の減衰特性がより急峻になり、磁界結合による場合は、第11図に示すように、低域側の減衰特性がより急峻になる。従って、導電板91、92の切欠911、921の位置を選定して、電界結合型及び磁界結合型の組合せとし、分離度の高い誘電体フィルタを実現できる。

本発明に係る誘電体フィルタは、種々の実施態様をとることができる。その1例を第3図～第7図に示す。まず、第3図は導電体91、92の切欠911、921の位置を、誘電体共振器81～83の軸方向長さLの中間位置Oよりも短絡端面側に位置させた例を示す。この実施例は切欠911、921によって電界結合を調整するものである。

第4図は導電体91、92の端部を開放端面812～832よりも高さΔhだけ突出させた実施例を示す。この実施例の場合は開放端面812～832

側での電磁波伝はんを導電体91、92の突出量 $\Delta h$ によって制御し、周波数特性を第9図の曲線A<sub>1</sub>から曲線A<sub>2</sub>のように調整できる。

第5図は導電体91、92の長さ $h$ を誘電体共振の軸方向長さよりも短くし、開放端面812～832と、導電体91、92の端部との間に、長さの差 $\Delta h$ による切欠911、921を形成した例である。切欠911、921は導電体91、92の全幅にわたって、または部分的に設ける。

第6図は、導電体91、92の両側端縁に交互に折れ曲る折片(912、913)、(922、923)を設け、これらの折片(912、913)、(922、923)をアース片として利用することにより、アース取出し構造を簡単化した例を示す。

第7図は導電体91、92を一体化した例を示す。93、94は抑え片、95は連結片であり、これらと導電体91、92とが一体化されている。

第8図はケース内への組込み構造を示す図で、ケース10の内壁面と誘電体共振器81～83及

び導電体91、92の組合せでなる誘電体フィルタとの間にバネ11～14を介在させて、圧接支持してある。

#### <発明の効果>

以上述べたように、本発明によれば、次のような効果が得られる。

(a) 複数個の独立する誘電体共振器の組合せでなるので、必要な段数に応じた誘電体共振器を用意し、それを組合せるだけでよく、種々の要求に対して、柔軟に対応し得る誘電体フィルタを提供できる。

(b) 何れか1つに特性不良等を生じても、それを交換するだけでよいので、高歩留りの誘電体フィルタを提供できる。

(c) 誘電体共振器のそれぞれは、貫通孔を開口させた開放端面及び貫通孔と平行な結合面を除く内周面及び外周面に導電膜を有し、開放端面が同一方向を向き、結合面が互いに対向するようにして順次に配列され、かつ、互いに結合されているので、複数個の誘電体共振器それ自体は独立部品

となっても、全体として一体形の誘電体フィルタを提供できる。

(d) 各誘電体共振器の結合面間に結合用切欠を有する導電体を介在させて互いに結合されているので、外付コンデンサまたはインダクタ等の部品が不要であり、部品点数が少なく、小型の誘電体フィルタを提供できる。

(e) 切欠の大きさ及び位置等の調整により、フィルタ特性を容易に調整し得る誘電体フィルタを提供できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る誘電体フィルタの分解斜視図、第2図は同じくその正面断面図、第3図～第6図は本発明に係る誘電体フィルタの別の実施例における各断面図、第7図は同じく更に別の実施例における斜視図、第8図は同じく更に別の実施例における平面図、第9図は本発明に係る誘電体フィルタの特性調整を示す図、第10図は同じく電界結合型とした場合の誘電体フィルタ特性、第11図は同じく磁界結合型とした場合の誘電体

フィルタ特性図、第12図は従来の単体形誘電体フィルタの平面図、第13図は同じくその正面断面図、第14図は従来の一体形誘電体フィルタの断面図である。

81～83・・・誘電体共振器

91、92・・・導電体

811～831・・・貫通孔

812～832・・・開放端面

813～833・・・結合面

814～834・・・導電膜

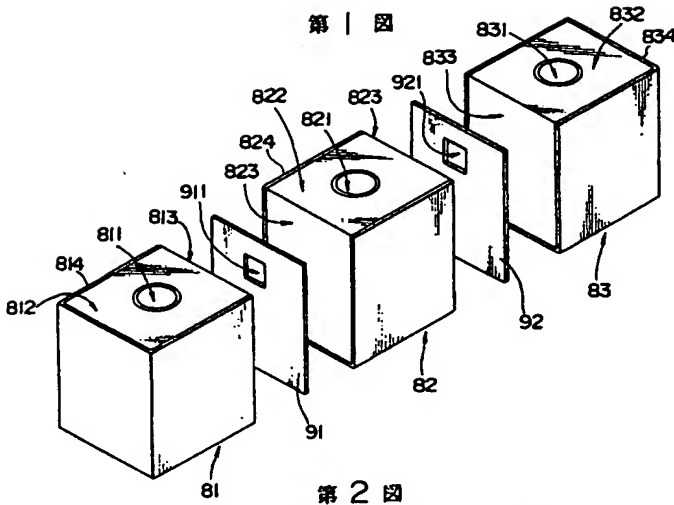
911、921・・・切欠

特許出願人 ティーディーケイ株式会社

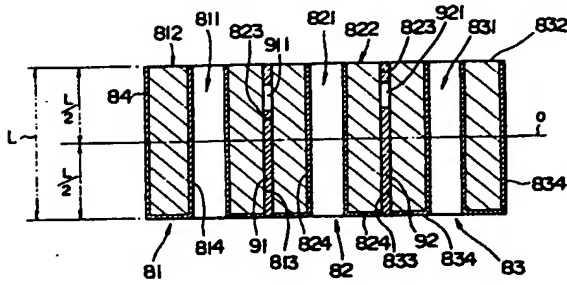
代理人 弁理士 阿部 英次 郎



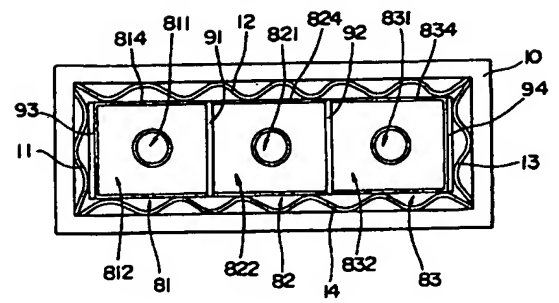
第 1 圖



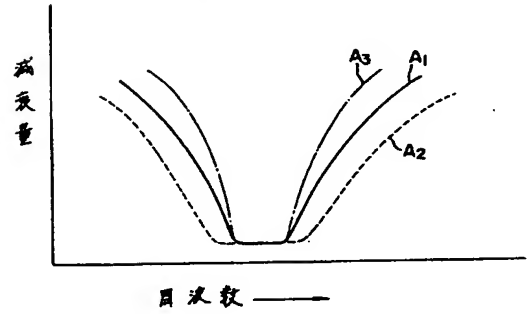
第 2 圖



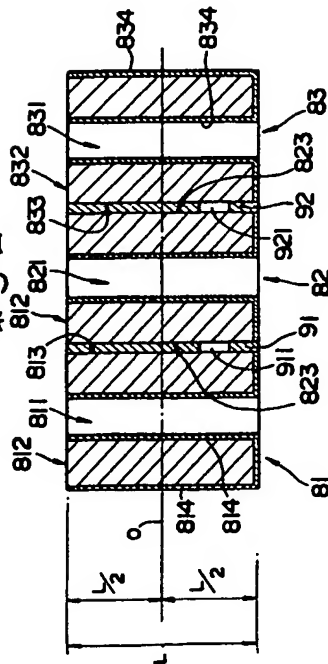
第 8 圖



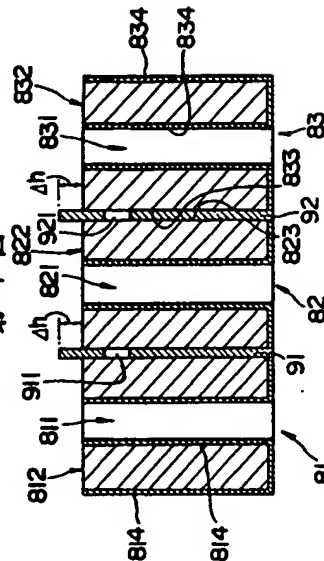
第 9 圖



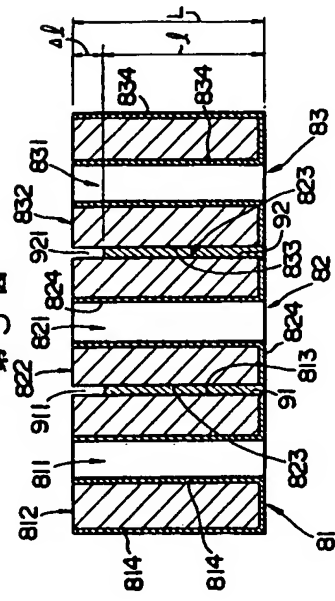
第 3 圖



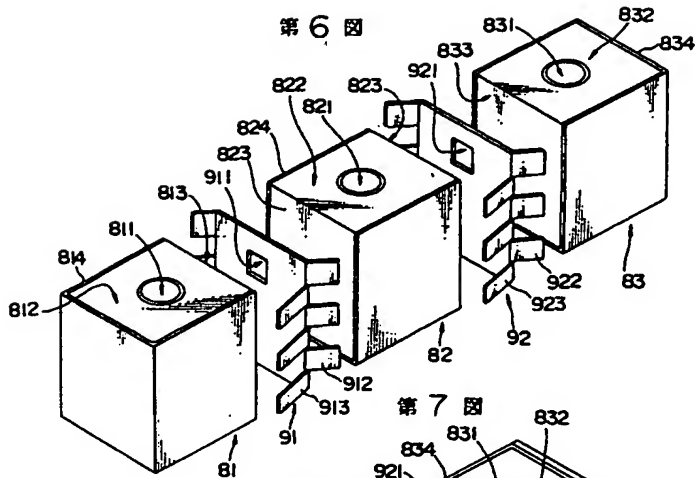
第 4 圖



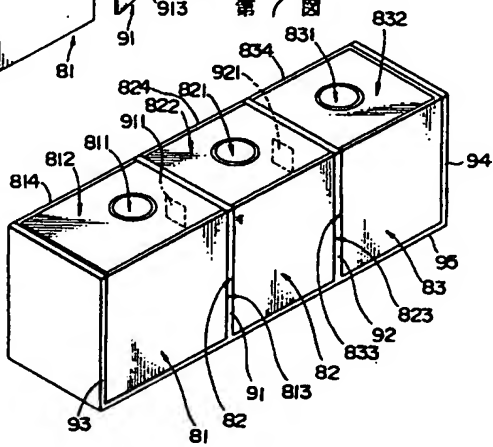
第 5 圖



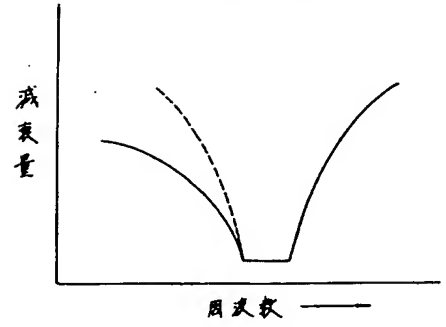
第6圖



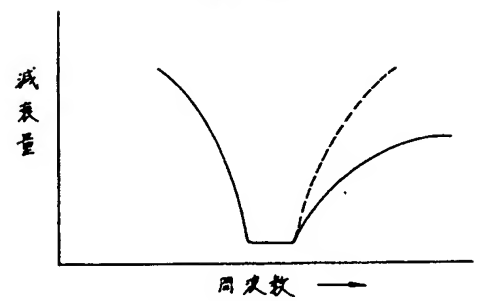
第7圖



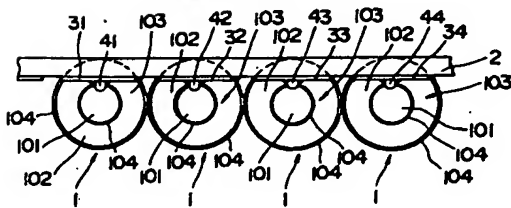
第10圖



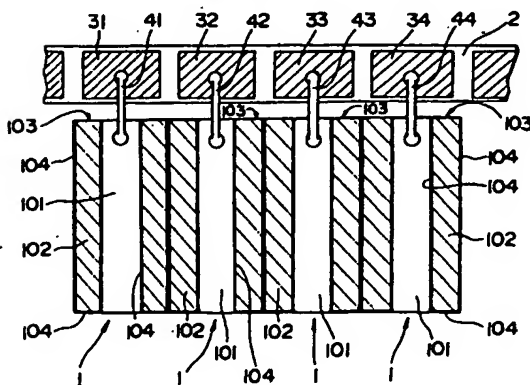
第11圖



第12圖



第13圖



第14圖

